



# II Simpósio sobre Inovação e Criatividade Científica na Embrapa

## Planejamento territorial: análise espacial de área com mapas auto-organizáveis de Kohonen



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2010

Marcos Aurélio Santos da Silva<sup>1</sup>; Leonardo Nogueira Matos<sup>2</sup>; Edmar Ramos de Siqueira<sup>1</sup>; Olívio Alberto Teixeira<sup>2</sup>; Alessandra da Cunha Moraes<sup>1</sup>; Andréia Vieira Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Tabuleiros Costeiros; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Palavras-chave:** análise de agrupamento, redes neurais, regionalização, sistema de informação geográfica, visualização de dados

### 1. Introdução

A política territorial do MDA definiu os territórios rurais e da cidadania a partir da análise de indicadores sociais como o IDH e do estudo do dinamismo econômico regional. Embora esses indicadores possam ser considerados suficientes para a definição e delimitação dos territórios rurais, estudos se fazem necessários para a análise de similaridades intra-territórios a partir de dados multivariados e oriundos de múltiplas fontes.

A atividade de planejamento territorial exige que diversas informações sejam combinadas e espacializadas de forma que auxiliem, principalmente, o poder público em suas tomadas de decisões. Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de análise espacial baseado na rede neural do tipo mapa auto-organizável de Kohonen (SOM, do inglês *Self-Organizing Map*) para detecção de áreas/zonas homogêneas a partir de dados geoespaciais multivariados.

### 2. Metodologia

O método de análise de zonas homogêneas em dados geoespaciais agregados por área baseia-se na rede neural artificial, do tipo não-supervisionada, denominada Mapa Auto-Organizável de Kohonen e segue as seguintes etapas:

- 1) Seleção e padronização das variáveis de análise e vinculação com as áreas municipais através do sistema TerraView;
- 2) Uso do plugin TerraSOM (Fig. 3) para processamento/treinamento da rede neural considerando diferentes valores para os parâmetros do algoritmo;
- 3) Análise da rede neural
  - 3.1) Visualização: análise dos planos de componentes gerados a partir da rede neural treinada e interpretação visual dos grupos. Figs. 1 e 5.
  - 3.2) Agrupamento: de forma automática, a partir do algoritmo Costa-Netto, a rede neural pode gerar grupos homogêneos validados a partir do índice de validação de agrupamentos CDbw. Figs 2 e 4.



Fig. 1. Processo de análise de agrupamentos por meio dos planos de componentes.



Fig. 2. Processo de análise de agrupamentos por meio do algoritmo Costa-Netto.

### 3. Resultados

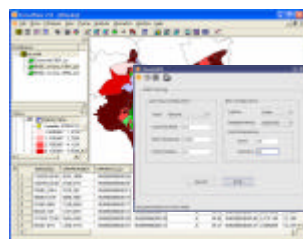


Fig. 3. Plugin TerraSOM.

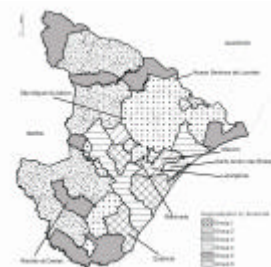


Fig. 4. Agregados municipais gerados a partir do processo automático de análise de agrupamentos a partir de 48 variáveis de múltiplas fontes.

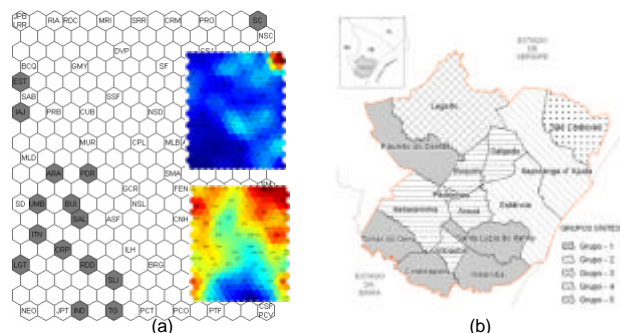


Fig. 5. Agregados intra-territoriais do território Centro-Sul de Sergipe (b) gerados a partir da análise dos planos de componentes e da rede neural após o processo de treinamento da rede neural a partir de 34 variáveis de múltiplas fontes (a).

### 4. Conclusões

O método poderá auxiliar a Embrapa na análise de dados multivariados, geo-espacializados ou não, assim como nos processos de planejamento estratégico, de transferência de tecnologia e de inserção na política de desenvolvimento endógeno territorial do Governo Federal uma vez que auxilia na identificação de áreas com características homogêneas em diferentes escalas.

### 5. Principais referências bibliográficas

- Kohonen, T. (2001). *Self-organizing maps*. Berlin: Springer.
- Silva, M. A. S., Monteiro, A. M. V., Medeiros, J. S. de (2004a). *Visualization of geospatial data by component planes and u-matrix*. paper presented at the VI Brazilian Symposium on Geoinformatics, Campos do Jordão.
- Silva, M. A. S., Monteiro, A. M. V., Medeiros, J. S. de (2004b). *Semi-Automatic Geospatial Data Clustering by Self-Organizing Maps*. Paper presented at the VI Brazilian Symposium on Neural Networks, 2004, São Luis, MA.